

Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Pemilah Logam, Non Logam Dan Organik Otomatis Berbasis IOT (Internet Of Things)

Subahtiyar Indra S^a, M Jasa Afroni^a, Sugiono^a

^a Universitas Islam Malang, Kota Malang, Indonesia, 65144
subahtiar65@gmail.com, jasa.afroni@unisma.ac.id sugiono@unisma.ac.id

Abstract

Humans carry out many activities in their lives, in these activities humans can produce waste. Garbage always arises as a complicated problem in a society that lacks sensitivity to the environment. Therefore we need a trash can that can be more effective in sorting waste automatically, so we need an innovation in the form of an automatic waste sorter based on the type. To make the garbage sorter, it takes Arduino Atmega 2560 as a data processing center, touch sensors and inductive sensors as detectors of organic, non-organic and metal waste, servo motors as sorting and opening the lid of the garbage box, Nodemcmu ESP8266 as a liaison to the internet network. Ultrasonic is used to detect the presence of objects or the capacity of the trash can and a 16x2 LCD is used to provide information. The results of the manufacture of this waste sorting tool obtained 75% success. And can send notifications when the trash is full

Keyword: garbage sorter, Touch Sensor, NodeMcu Esp 8266, Microcontroller .

Abstrak - Manusia melakukan banyak aktivitas dalam kehidupannya, dalam aktivitas itu manusia dapat menghasilkan sampah. Sampah selalu timbul menjadi persoalan rumit dalam masyarakat yang kurang memiliki kepekaan terhadap lingkungan. Maka dari itu diperlukan tempat sampah yang dapat lebih efektif memilah sampah secara otomatis, sehingga dibutuhkan sebuah inovasi berupa pemilah sampah otomatis berdasarkan jenisnya. Penelitian ini menggunakan rancang bangun tempat sampah otomatis yang menggunakan Arduino Atmega 2560 sebagai pusat pengolahan data, Sensor touch dan sensor induktif sebagai pendeteksi sampah organik, non organik dan logam, motor servo sebagai pemilah dan pembuka tutup kotak sampah. Nodemcmu ESP8266 sebagai penghubung ke jaringan internet. Ultrasonic sebagai pendeteksi adanya benda atau kapasitas tempat sampah lalu LCD 16x2 digunakan untuk memberikan keterangan. Hasil pengujian alat pemilah sampah ini didapatkan keberhasilan 75%. Dan dapat mengirimkan notifikasi Ketika sampah penuh

Kata kunci : Pemilah sampah, Touch Sensor, NodeMcu, Esp 8266, Mikrokontroler

Abstract - Humans carry out many activities in their lives, in these activities humans can produce waste. Garbage always arises as a complicated problem in a society that lacks sensitivity to the environment. Therefore we need a trash can that can be more effective in sorting waste automatically, so we need an innovation in the form of an automatic waste sorter based on the type. To make the garbage sorter, it takes Arduino Atmega 2560 as a data processing center, touch sensors and inductive sensors as detectors of organic, non-organic and metal waste, servo motors as sorting and opening the lid of the garbage box, Nodemcmu ESP8266 as a liaison to the internet network. Ultrasonic is used to detect the

presence of objects or the capacity of the trash can and a 16x2 LCD is used to provide information. The results of the manufacture of this waste sorting tool obtained 75% success. And can send notifications when the trash is full.

Keyword : garbage sorter, Touch Sensor, NodeMcu Esp 8266, Microcontroller

I. PENDAHULUAN

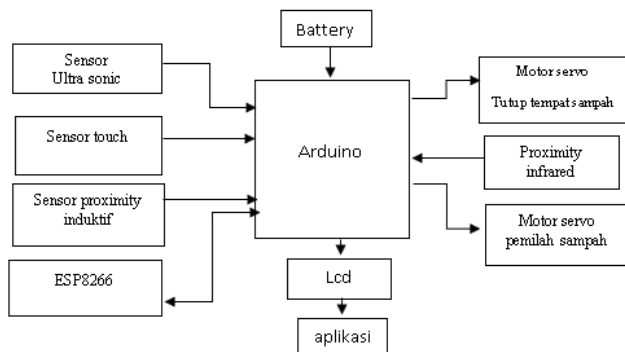
Lingkungan hidup adalah satu kesatuan dari suatu ruang yang terdiri dari benda, daya keadaan dan makhluk hidup termasuk manusia di dalamnya yang membentuk suatu sistem dengan hubungan yang saling mempengaruhi untuk membentuk kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Manusia tidak hanya berdampingan dengan makhluk hidup lain saja [1]. Namun juga berdampingan dengan hal-hal lain yang sifatnya merugikan seperti sampah. Sampah selalu timbul menjadi persoalan rumit dalam masyarakat yang kurang memiliki kepekaan terhadap lingkungan. Ketidak disiplin mengenai kebersihan dapat menciptakan suasana semrawut akibat timbunan sampah. Maka dari itu diperlukan tempat sampah berbeda untuk setiap jenis sampah agar dapat lebih efektif memilah mana sampah yang dapat didaur ulang dan tidak, mana yang mengandung zat berbahaya dan tidak. Selama ini mayoritas masyarakat masih menggunakan tempat sampah konvensional yang membuat mereka malas untuk beranjak membuang sampah. Dibutuhkan sebuah inovasi tempat pemilah sampah yang dapat secara

otomatis memilah sampah berdasarkan jenisnya. Hal tersebut diharapkan mempermudah proses daur ulang sampah logam dan nonlogam dan juga organik tanpa harus memilah lagi dan didukung juga dengan Informasi tentang kondisi volume tempat sampah yang dapat membantu mencegah menumpuknya sampah dan penularan bakteri

Untuk membuat alat pemilah sampah tersebut, dibutuhkan Mikrokontroler Arduino Atmega 2560, Mikrokontroler ATmega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 .Mempunyai 54 pin digital input / output (dimana 14 dapat digunakan sebagai output PWM), 16pin input analog[2]. Yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data atau dapat dikatakan sebagai CPU (Central Processing Unit), yang mana tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar, susunan dari alat ini terdiri dari sensor HC-SR04 sebagai pendeteksi objek, NodeMCUESP8266 merupakan *system on chip* yang memiliki kapabilitas untuk terhubung dengan jaringan *wifi*, LCD (Liquid Cristal Display) 16x2 adalah sebuah display yang dapat menampilkan karakter, yaitu 16 karakter pada setiap baris, pada dua baris terpisah[3]. Fungsi LCD 16x2 sebagai Pemberi keterangan pada Tempat sampah, motor servo sebagai penggerak tutup kotak sampah dan sebagai penggerak pemilah, proximity induktif sebagai sensor logam dan touch sensor sebagai sensor non logam dan organik, proximity infrared sebagai pendeteksi adanya benda, dan juga handphone android sebagai pengontrol keadaan tempat sampah.

II. METODE PENELITIAN

. Pada langkah selanjutnya penulis menuliskan langkah-langkah yang diperlukan untuk merencanakan pembuatan sistem kendali dari tempat sampah otomatis. Langkah ini dilakukan agar sistem kendali sensor dapat diketahui. Berikut ini adalah diagram perencanaan sistem kendali pada Gambar 1 diagram dibawah ini



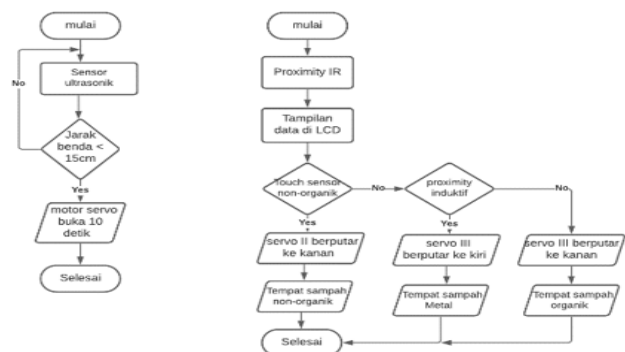
Gambar .1 Blok Diagram Sistem

Fungsi-fungsi gambar blok diagram perancangan sebagai berikut:

1. Battery sebagai penyuplai tegangan dan arus pada komponen

2. Arduino uno sebagai pengendali utama yang memproses input, output, komunikasi dan menjalankan system keseluruhan
3. Sensor induktif proximity sebagai pendeteksi logam,
4. Motor servo sebagai penggerak pintu, pemilah dan membuka dan menutup tempat sampah
5. Ultra sonic sebagai pendeteksi objek yang ada didalam dan diluar tempat sampah
6. Lcd sebagai penampil keterangan sampah
7. Aplikasi blynk sebagai notifikasi dan pengecekan secara real time
8. Touch sensor sebagai pendeteksi sampah organik dan non-organik
9. Sensor infrared untuk mendeteksi adanya benda didalam konveyor
10. ESP8266 sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan aplikasi android

Pada gambar 1 blok diagram dibawah ini, sensor ultrasonic akan mendeteksi benda di depannya, lalu input sampah akan dideteksi oleh sensor proximity infrared, setelah itu diproses oleh sensor touch serta sensor metal guna mengenali tipe sampah organik, anorganik serta logam. Bila sampah yang dideteksi oleh sensor memiliki bahan non organik maka servo akan berputar ke kiri sehingga masuk ke wadah non organik, begitu pula bila sensor mendeteksi organik maka servo akan berputar ke kanan dan jatuh pada pemilah selanjutnya lalu sensor akan mendeteksi lagi apakah sampah itu organik atau logam, jika yang terdeteksi itu organik maka servo akan berputar ke kiri ke tempat sampah organik jika yang terdeteksi itu logam maka servo akan berputar ke kanan ke tempat sampah logam sistem. Diagram alir fungsi buka tutup sampah dan diagram alir fungsi pemilah sampah dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.

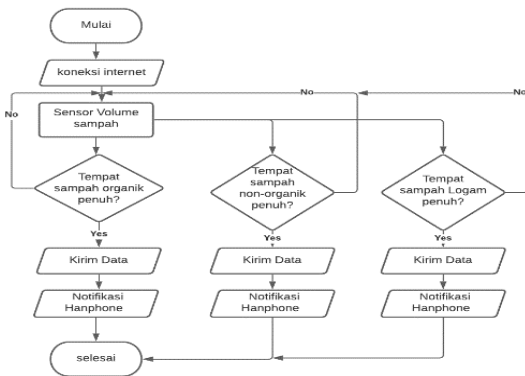


A)

B)

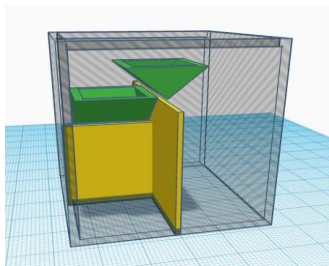
Gambar.2 Diagram alir Fungsi A buka tutup sampah dan fungsi B pemilah sampah

Volume sampah di dalam kotak perlu dicek dengan menggunakan sensor volume sampah. Diagram alir monitoring volume tempat sampah ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar.3 Diagram alir monitoring volume tempat sampah

Pada gambar 3 diagram diatas fungsi monitoring volume sampah dirancang untuk mengetahui kondisi volume sampah melalui internet dan smartphone, sehingga tidak perlu mengecek langsung pada tempat sampah tersebut. Dan juga dapat mengirimkan notifikasi melalui smartphone tersebut Ketika sampah hampir mencapai batas kepenuhan yang telah diseting



Gambar.4 desain tempat sampah

Pada gambar 4 diatas ditunjukkan alat yang dirancang untuk dapat memisahkan sampah menjadi tiga jenis yaitu sampah organik, anorganik dan logam, penulis menggunakan perancangan mekanik sederhana untuk tempat sampah otomatis ini agar dapat menempatkan alat ini dimana saja

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam membuat alat pemilah sampah otomatis, dilakukan proses pengujian pada setiap bagian dan komponen. Pengujian alat yang dilakukan oleh penulis ini adalah pengujian perbagian dan pengujian seluruh sistem untuk menentukan apakah sistem

berfungsi dengan baik yang berguna untuk memastikan alat tersebut dapat berfungsi dengan baik dan dapat

Hasil Pengujian Perangkat Keras

Pengujian sensor hc-sr04 yang membuka dan menutup kotak sampah dilakukan dengan mengukur jarak antara sensor dan objek dan dikombinasikan dengan servo , yang secara otomatis membuka tutup kotak sampah, ketika objek lebih dari 15 cm, servo tidak berfungsi. Servo terbuka ketika sensor mendeteksi objek yang berjarak kurang dari 15 cm.

Tabel 1 Pengujian servo dan ultrasonic

No	Jarak cm	Keadaan servo
1	2	Servo ON (70°)
2	5	Servo ON (70°)
3	10	Servo ON (70°)
4	15	Servo ON (70°)
5	20	Servo OFF (0°)
6	25	Servo OFF (0°)

Hasil pengujian pada table diatas antara ultrasonic dan servo yang digunakan untuk membuka dan menutup Kotak sampah dengan jarak yang sudah ditentukan oleh peneliti, yaitu dengan jarak 2 cm sampai 15 cm

Pengujian sensor proximity induktif

Pengujian ini menggunakan beberapa jenis sampah logam dengan meletakkan sampah tersebut di depan sensor induktif, dengan jarak 1 mm jika sensor proximity induktif mendeteksi benda logam maka sensor akan mengeluarkan nilai digital 0, jika tidak mendeteksi adanya logam maka Menghasilkan keluaran digital 1.

Tabel 2 Pengujian jarak deteksi sensor proximity induktif

No	Jenis Sampah Logam	Jarak Deteksi Sensor Proximity Induktif							
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	1 cm
1	Paku	√	√	√	√	—	—	—	—
2	Baut	√	√	√	√	—	—	—	—
3	Sendok	√	√	√	√	√	—	—	—
4	Garpu	√	√	√	√	√	—	—	—
5	Gunting	√	√	√	√	—	—	—	—

Dari hasil pengujian jarak pada table diatas didapatkan bahwa sensor proximity induktif LJ12A3-4-Z/BX hanya mampu mendeteksi benda logam dengan jarak 1 sampai 5 mm.

Pengujian sensor touch

Pengujian sensor touch bertujuan untuk memastikan bahwa sensor touch dapat mendeteksi sampah organik dan non organik, dengan cara menempelkan sampah organik dan non organik pada sensor tersebut

Tabel 3 Pengujian sampah organik dan non organik menggunakan sensor touch

No	Jenis sampah	organik	Nonorganik	Keterangan
1	timun	1	-	Terdeteksi
2	kentang	1	-	Terdeteksi
3	wortel	1	-	Terdeteksi
4	Botol berisi air	1	-	Gagal
5	Daun kering	-	0	Gagal

Hasil pengujian table diatas didapatkan bahwa sensor touch dapat mendeteksi sampah organik maupun non-organik. Namun jika sampah yang mengandung bahan konduktor seperti yang ditulis ditabel diatas botol berisi air, maka akan terdeteksi organik dikarenakan touch sensor merespon listrik statis dari konduktor

Pengujian LCD 16x2

Kegiatan ini adalah untuk menguji komunikasi mikrokontroler Arduino dengan modul LCD 16x2, pada alat ini digunakan modul LCD 16x2 Pengujian LCD 16x2

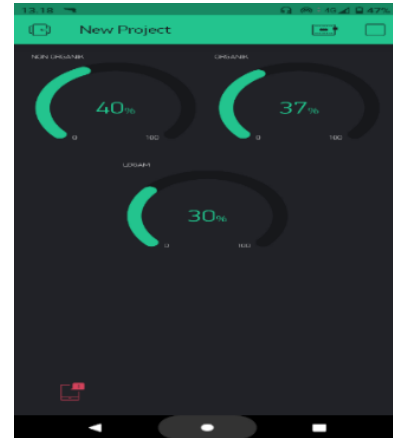
Tabel 4 Pengujian LCD 16x2

NO	Program	Hasil lcd 16x2	Keterangan
1	ORGANIK	ORANIK	sesuai
2	NON-ORGANIK	NON-ORGANIK	sesuai
3	Logam	Logam	sesuai
4	12345678910	12345678910	sesuai
5	./!*&^%\$#@	./!*&^%\$#@	sesuai

Pengujian berulang ditunjukkan dengan karakter berbeda yang diarahkan pada ATmega. Hal ini untuk mengetahui LCD berfungsi dengan baik tanpa kerusakan sehingga dapat terus beroperasi pada sistem yang dirancang dan digunakan

Pengujian pengiriman data ke aplikasi blynk

Pengujian pengiriman data ke smartphone bertujuan untuk memastikan bahwa esp Nodemcu 8266 dapat tersambung pada smartphone dan aplikasi blynk melalui jaringan internet



Gambar.5 Pengujian Blynk

Hasil dari Pengujian pengiriman data pada smartphone didapatkan bahwa nodemcu dapat terhubung dengan aplikasi blynk melalui jaringan internet dan Ketika sampah dengan jarak kurang dari 15 cm dari sensor ultrasonic maka akan muncul notifikasi bahwa sampah penuh maka dapat disimpulkan bahwa Nodemcu dan smartphone dapat terhubung dengan baik

Pengujian keseluruhan

Hasil pengujian akhir keseluruhan pada alat yang telah dibuat akan diamati pada saat memulai sistem dari awal hingga akhir, pada bagian ini untuk mengetahui alat tersebut berjalan dengan baik atau tidak

Tabel.5 Pengujian keseluruhan

NO	Program	Hasil lcd 16x2	Keterangan
1	ORGANIK	ORANIK	sesuai
2	NON-ORGANIK	NON-ORGANIK	sesuai
3	Logam	Logam	sesuai
4	12345678910	12345678910	sesuai
5	./!*&^%\$#@	./!*&^%\$#@	sesuai

Dari hasil pengujian tersebut terdapat kegagalan pendeteksian pada sampah logam misalnya paku dikarenakan sampah logam tersebut ada yang berukuran Panjang dan kecil sehingga pada saat jatuh ke conveyer pemilah logam sampah tersebut tidak jatuh tepat pada sensor proximity induktif dan juga jarak deteksi sensor tersebut juga terbatas. Kegagalan pendeteksian pada sensor touch terjadi pada sampah daun kering dan botol yang berisi air. Kegagalan tersebut disebabkan bahwa sampah daun kering tidak memiliki kandungan air sehingga tidak dapat mentrigger sensor touch tersebut Begitupun sebaliknya pada

botol berisi air akan terbaca organik dikarenakan air yang ada didalam botol tersebut dapat mentrigger sensor touch.

Dari hasil Analisa dapat ditarik kesimpulan bahwa alat yang dirancang sebagai tempat pemilah sampah otomatis menggunakan touch sensor yang digunakan sebagai pendeteksi sampah organik dan non-organik dan proximity induktif sebagai pendeteksi logam. Dengan percobaan 40 jenis sampah di dapatkan keberhasilan 75%.

IV. KESIMPULAN

1. Alat yang telah dirancang berjalan dengan baik sesuai rancangan. Yaitu sebagai tempat pemilah sampah organik, non organik dan logam, dengan menggunakan Arduino atmega 2560 sebagai pengolah data, proximity induktif sebagai pendeteksi logam dan sensor touch sebagai pendeteksi sampah organik dan non organik. NodeMCU ESP8266 digunakan untuk menghubungkan antara perangkat dengan jaringan wifi, sedangkan untuk notifikasi keadaan tempat sampah yaitu dengan menggunakan aplikasi blynk yang ada pada smartphone.

2. Keunggulan tempat pemilah sampah otomatis ini dapat memilah sampah secara otomatis sehingga mempermudah dalam melakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya yaitu organik, non organik dan logam, dikarenakan sampah yang masuk akan dipilah secara otomatis oleh sensor. Selain dapat memilah sampah otomatis juga dapat memberikan keterangan Ketika sampah penuh melalui fitur blynk yang ada pada smartphone

3. Pada hasil pengujian keseluruhan pada tempat pemilah sampah otomatis berbasis IOT yang telah dirancang didapatkan hasil pengujian keseluruhan yaitu 75% dari total 40 jenis sampah yang diuji.

REFERENSI

- [1] N. Nurliana, "Komunikasi Persuasif Dinas Lingkungan Hidup Dalam Menciptakan Masyarakat Sadar Lingkungan Di Aceh Tengah," *An Nadwah*, vol. 26, no. 1, pp. 22–30, 2021.
- [2] M. B. Cahyono, M. J. Afroni, and S. Sugiono, "Prototype Monitoring Energy Dan Biaya Listrik Tiap Ruang Menggunakan Telegram Apk Berbasis Mikrokontroler Atmega2560 Pada Rumah Hunian," *Sci. ELECTRO*, vol. 11, no. 2, 2019.
- [3] W. Wahyudi, M. J. Afroni, and S. Sugiono, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Sortir Produksi Deodorant Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler," *Sci. ELECTRO*, vol. 8, no. 1, 2019.
- [4] M. YUNUS, "Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino."
- [5] A. Wafi, H. Setyawan, and S. Ariyani, "Prototipe Sistem Smart Trash Berbasis IOT (Internet Of Things) dengan Aplikasi Android," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 20–29, Mar. 2020, doi: 10.32528/ELKOM.V2I1.3134.
- [6] P. Aritonang, E. C. Bayu, and J. Prasetyo, "Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis," *Pros. SNITT POLTEKBA*, vol. 2, no. 1, pp. 375–381, 2017.
- [7] A. R. Musthofa AA, "13410200059-2018-STIKOM SURABAYA," *Tempat Sampah Otomatis dengan Sist. Pemilah Jenis Sampah Organik, Anorg. dan Logam (Doctoral Diss. Inst. Bisnis dan Inform. Stikom Surabaya)*, 2018.
- [8] T. J. Ichsan, T. Gunawan, M. Kom, R. Handayani, and S. St, "Prototipe Pemilah Sampah Organik Dan Non-organik," *eProceedings Appl. Sci.*, vol. 5, no. 3, Dec. 2019, Accessed: Dec. 13, 2021. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/11086>.
- [9] Shofiyullah, M., & Sulistiyanto, S. (2020). Perancangan Sistem Kontrol Rotasi Antena Tv Dengan Arduino. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 7(1), 28-36.